

Изобретение относится к теплообменнику ядерного реактора.

Известно сервисное устройство для теплообменника, которое перемещается ползанием по трубной плите. Это устройство называется "паук", имеет корпус из двух частей, перемещающихся одна относительно другой в двух ортогональных направлениях, параллельно трубной плите. На каждой из этих частей корпуса имеются средства зацепления в отверстиях трубной плиты. Для перемещения той части корпуса, в которой это устройство находится, средства зацепления имеют возможность перемещения в направлении, перпендикулярном трубной плите [1].

Известно сервисное устройство для теплообменника, расположенное в корпусе последнего с входным люком, закрепленное в отверстиях трубной плиты с возможностью перемещения по этой плите, содержащие по меньшей мере два жестких сегмента, скрепленных подвижными соединениями как между собой так и с установленными на конце каждого сегмента фланцами с закрепленными на них держателями по меньшей мере одного рабочего инструмента и элементами фиксации в отверстиях трубной плиты, причем фланцы выполнены с плоской поверхностью, расположенной с возможностью опоры на поверхность плиты, а также приводы для управления перемещением соответственно сегментов и фланцев [2].

Недостатком является сложность конструкции и невозможность дистанционного проведения работ.

Цель - упрощение конструкции и обеспечение возможности дистанционного управления проведением работ.

В сервисном устройстве для теплообменника, расположенном в корпусе последнего с входным люком, закрепленном в отверстиях трубной плиты с возможностью перемещения по этой плите, содержащем по меньшей мере два жестких сегмента, скрепленных подвижными соединениями, как между собой так и с установленными на конце каждого сегмента фланцами с закрепленными на них держателями по меньшей мере одного рабочего инструмента и элементами фиксации в отверстиях плиты, причем фланцы выполнены с плоской поверхностью, расположенной с возможностью опоры на поверхность плиты, а также приводы для управления перемещением соответственно сегментов и фланцев, поставленная цель достигается тем, что подвижное соединение сегментов между собой выполнено в виде шарнира, поворотного вокруг одной оси, а подвижное соединение каждого фланца со своим сегментом в виде шарнира, поворотного вокруг первой и второй ортогональных осей, причем привод для управления перемещением фланцев выполнен в виде отдельных механизмов поворота соответственно вокруг первой и второй осей своего шарнира.

Кроме того, ось поворота шарнира сегментов может быть расположена ортогонально относительно продольной оси каждого из последних и параллельно каждой из первых осей поворота шарниров фланцев, а вторая ось поворота шарнира каждого фланца может быть расположена перпендикулярно упомянутой плоской поверхности последнего.

Кроме того, суммарная длина сегментов составляет величину, обеспечивающую расположение элементов фиксации одного из фланцев в отверстиях трубной плиты, а другого - во входном люке корпуса или за пределами последнего.

Устройство может дополнительно содержать расположенный за пределами корпуса стол с отверстиями под упомянутые элементы фиксации, снабженный устройством его перемещения из нижнего в верхнее против входного люка положение в непосредственной близости от последнего.

Кроме того, соединения каждого сегмента с шарниром и каждого фланца со своим шарниром могут быть выполнены разъемными, а привод для управления перемещением сегментов может быть выполнен идентичным механизму поворота фланцев вокруг первой оси.

На фиг. 1 - вид сбоку на сервисное устройство для теплообменника, вводимое в водяную камеру парогенератора; на фиг. 2 - вид снизу на сервисное для теплообменника, подвешенное к трубной плите парогенератора; на фиг. 3 - подвижное соединение сегментов в разрезе; на фиг. 4 - шарнир сегментов в разрезе; на фиг. 5 - вид сбоку с частичным разрезом на фиг. 4; на фиг. 6 - вид сбоку с частичным разрезом фланца с элементами фиксации; на фиг. 7 - вид снизу на фланец по фиг. 6.

Сервисное устройство для теплообменника помещено в наружный корпус 1 парогенератора, имеющий вертикальную ось симметрии. С корпусом 1 соединена трубная плита 2, расположенная горизонтально и ограничивающая вместе с полусферическим дном корпуса 1 первичную полость 3, обычно называемую водяной камерой. Эта полость 3, разделена на входную и выходную зоны вертикальной перегородкой 4. В нижней части корпуса 1 имеется входной люк 5, нормально закрываемый заслонкой (не показана), что позволяет иметь доступ к каждой входной и выходной зоне первичной полости 3. С отверстиями 6 трубной плиты 2 соединены трубы 7 по форме перевернутой буквы U так, что каждая из этих труб 7 выходила своими концами во входную и выходную зоны полости 3. Отверстия 6 расположены по сетке, форма и шаг которой могут меняться в зависимости от типа парогенератора.

Устройство содержит по меньшей мере два жестких сегмента 8, которые скреплены подвижным соединением в виде шарнира 9, поворотного вокруг одной оси, имеют одинаковую длину и на концах, противоположных шарниру 9, фланцы 10. На фланцах 10 закреплены держатели 11 по меньшей мере одного рабочего инструмента (не показан) и элементы фиксации в отверстиях 6 трубной плиты 2. Элементы фиксации состоят из раздвижных органов 12, которые выступают за плоскую поверхность 13 фланца 10 так, чтобы заходить в отверстия 6 трубной плиты 2. Ось поворота А шарнира 9 расположена ортогонально продольной оси каждого сегмента 8 и параллельно первой ортогональной оси 8 поворота каждого шарнира 9 фланца 10, при этом вторая ось С поворота каждого шарнира 9 фланца 10 расположена перпендикулярно плоской поверхности 13 фланца 10.

Суммарная длина сегментов 8 составляет величину, обеспечивающую расположение элементов фиксации одного из фланцев 10 в отверстиях 6 трубной плиты 2, а другого - во входном люке 5 корпуса 1 или за пределами последнего.

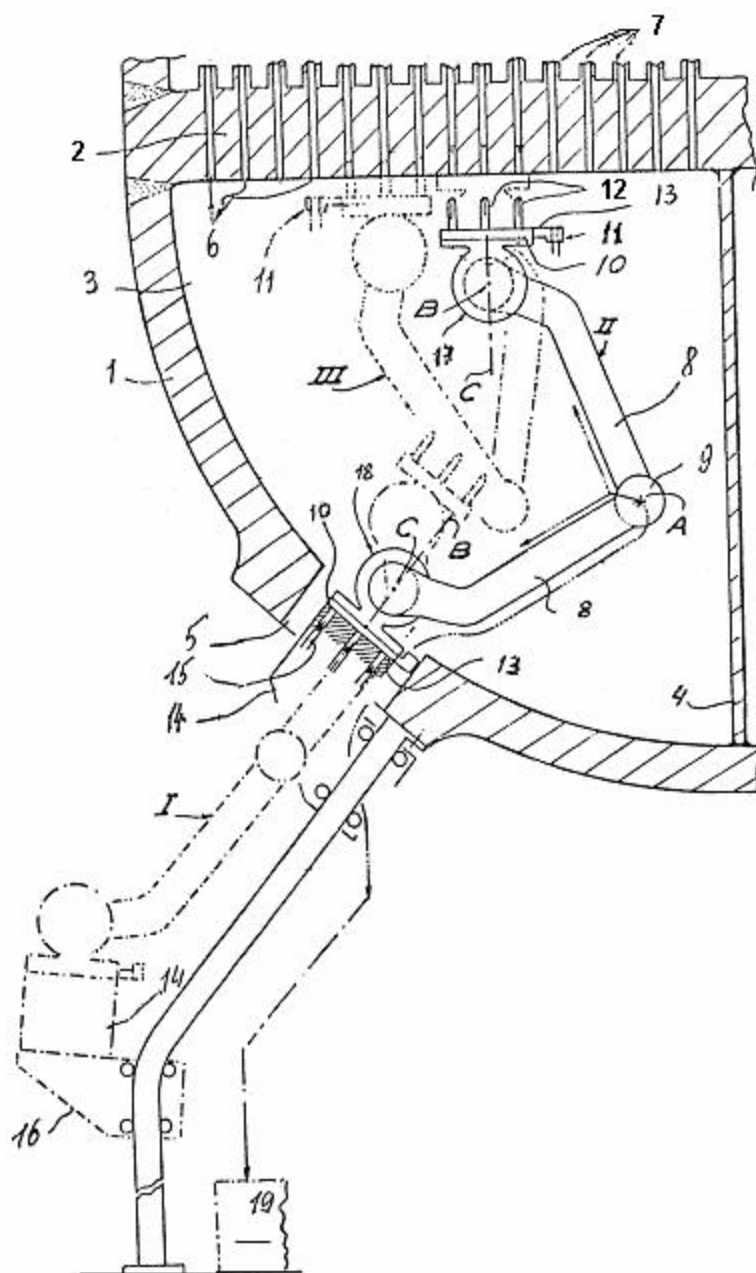
Имеется также за пределами корпуса 1 стол 14 с отверстиями 15 под упомянутые элементы фиксации, снабженный устройством 16 его перемещения из нижнего в верхнее против входного люка 5 положения в непосредственной близости от последнего. При этом соединение каждого сегмента 8 с шарниром 9 и фланца 10 со своим шарниром 9 выполнены разъемными. Фланцы 10 имеют приводы для управления перемещением в виде отдельных механизмов 17, 18 поворота вокруг первой и второй осей В, С своего шарнира 9, а привод для управления перемещением сегментов 8 выполнен идентичным механизму 17 поворота фланцев 10 вокруг первой оси В.

Устройство 16 перемещения стола 14 может быть выполнено в виде, например, тележки, передвигающейся по рельсу, что позволит без помощи оператора устанавливать в первичной полости 3 и удалять из нее сервисное устройство.

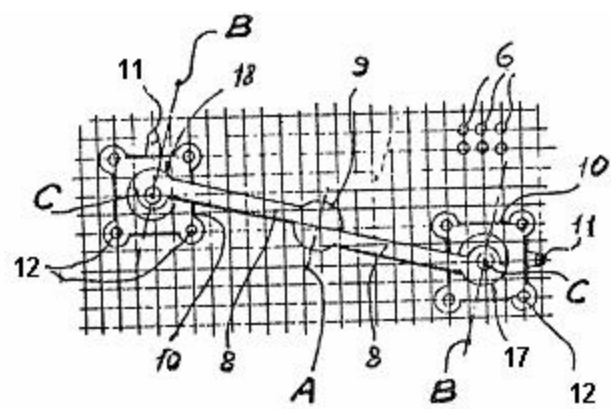
Сервисное устройство управляется дистанционно при помощи управляющей системы 19 с помощью информации от камер, может, быть дополнено средствами автоматического управления различных перемещений, позволяя удерживать сервисное устройство постоянно в положении, обеспечивающем ввод раздвижных органов 12 в отверстия 6 трубной плиты 2, при перемещении этого устройства. Можно также предусмотреть полностью автоматизированное перемещение сервисного устройства.

При работе сервисное устройство вводят при помощи устройства 16 перемещения в первичную полость 3. далее подводят один из фланцев 10 к трубной плите 2, при этом другой фланец 9 фиксируется на трубной плите 2 при помощи раздвижных органов 12. Учитывая то, что на каждом фланце 9 имеется держатели 11 рабочего инструмента, перемещение устройства производят даже тогда, когда инструмент функционирует. Поскольку время перемещения в общем случае мало по сравнению со временем, необходимым для операции, можно считать, что устройство позволяет производить две операции одновременно на двух различных трубах, входящих в зону действия этого устройства. Возможность демонтажа фланца 10 с закрепленными на нем раздвижными органами 12 позволяет легко приспособлять сервисное устройство к трубным плитам 2, у которых отверстия 6 располагаются по разной сетке.

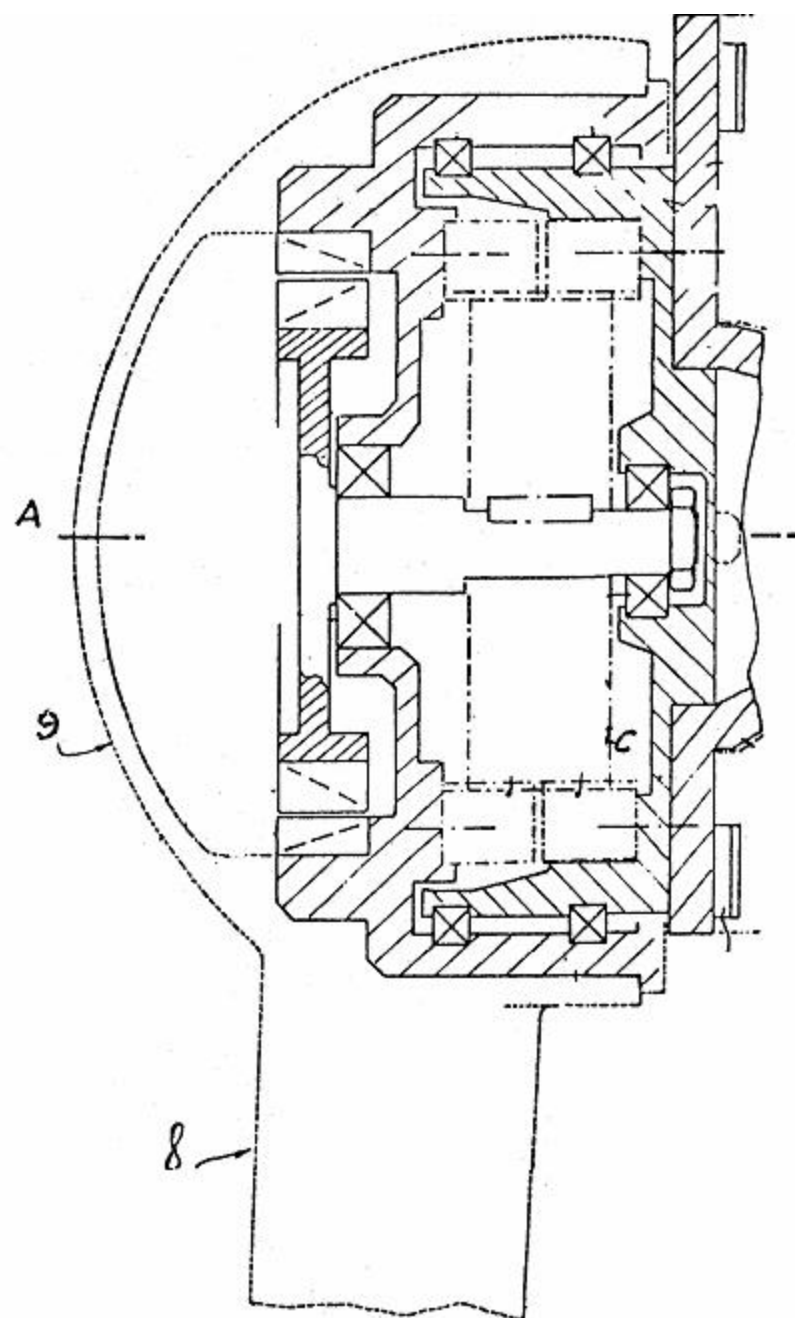
Управление электродвигателями, обеспечивающими перемещение шарнира 9 вокруг оси А, фланцев 10 вокруг осей В, С и управление раздвижными органами 12 осуществляется дистанционно.



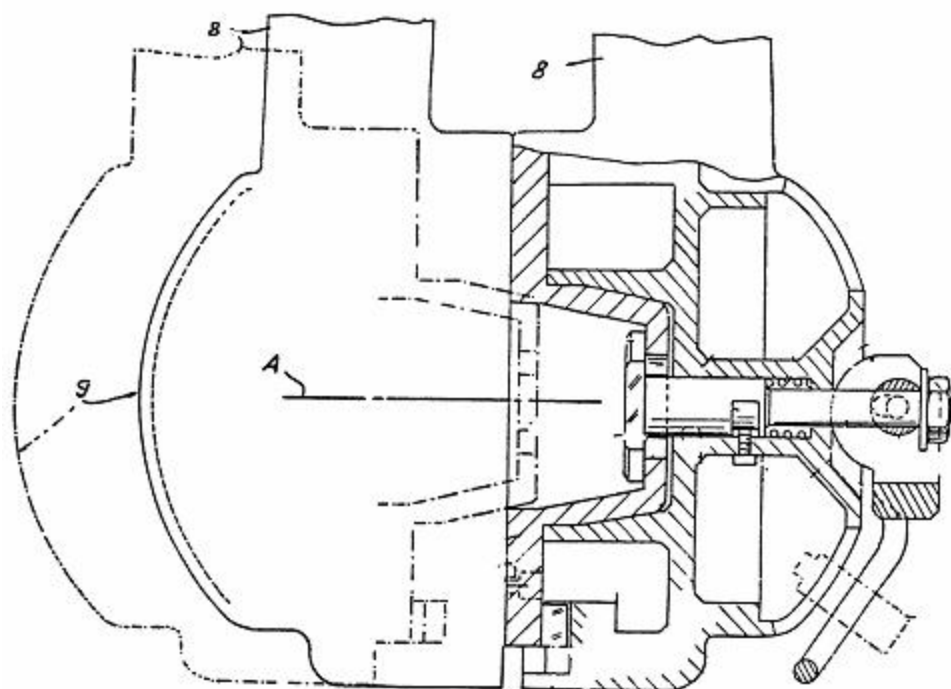
Фиг. 1



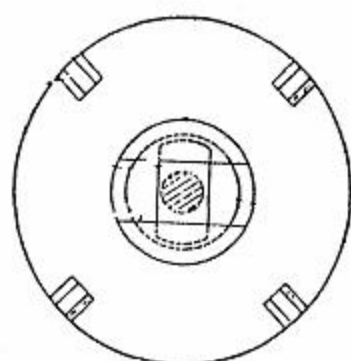
Фиг. 2



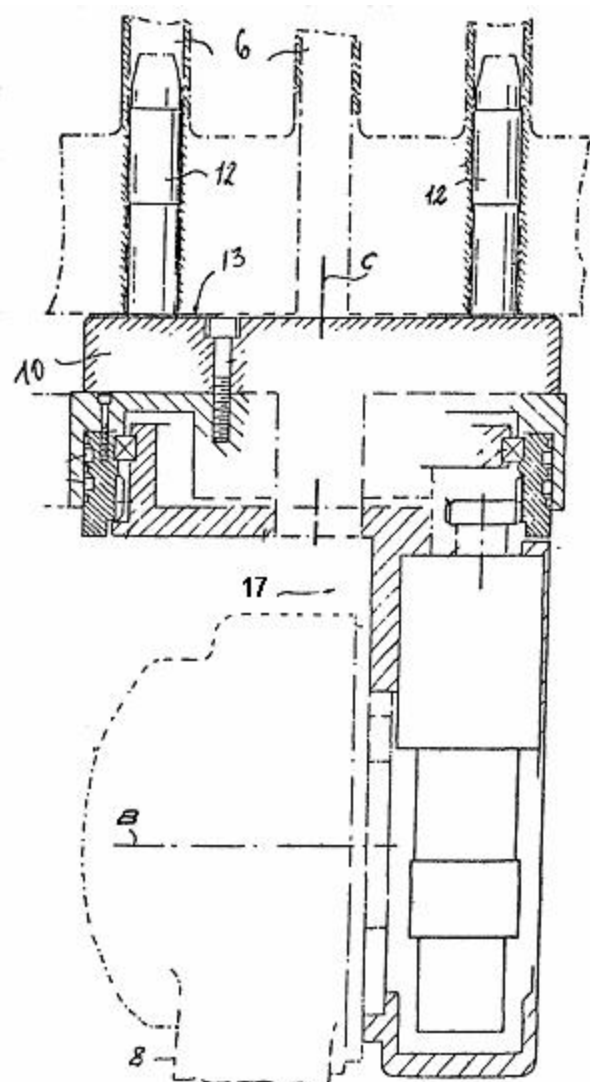
Фиг. 3



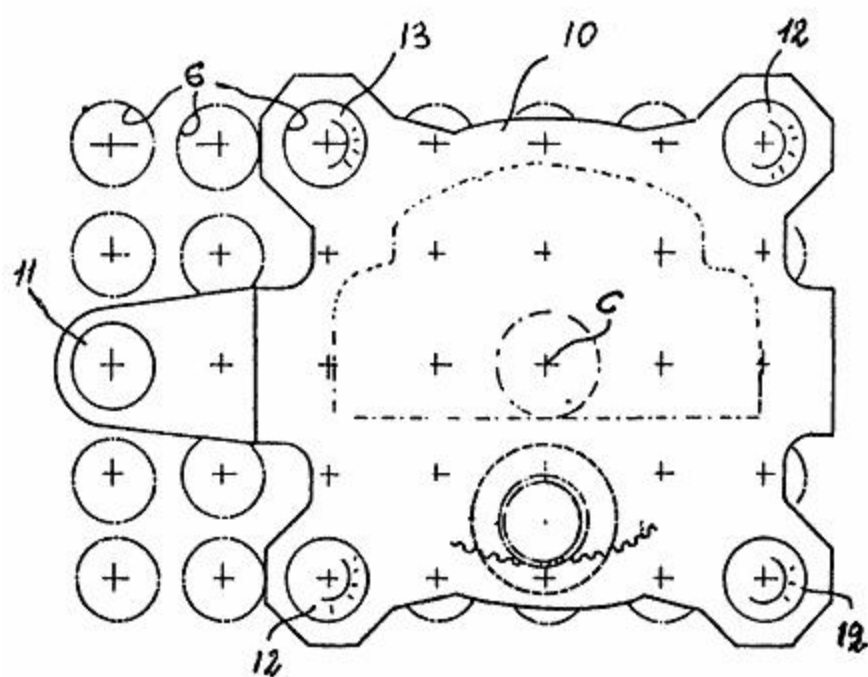
Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7